

Patent Specification
1213249

Int.'l Class.: A 62 b
German Class.: **61 a – 29/05**
Number: 1 213 239
File number: D 39026 V/61 a
Date of registration: May 29, 1962
Date of publication: March 24, 1966

Valve for Breathing Apparatuses, Respirator Masks, and the like

Applicant:
Drägerwerk, Heinrich & Bernhard Dräger
Lübeck, Moislinger Allee 53/55

Breathing apparatuses, respirator masks, and the like are equipped with valves of various types, which serve as control valves, pressure-relief valves, check valves, or the like.

It is known to design these valves, for example, as so-called flapper valves, or also as rubber disc valves, whose closure body consists of a flapper or rubber disc. Flapper valves are elaborate and complicated in their structure since the flapper disc has to be guided in a specially designed cage and be preloaded with a spring in the direction of closure. In addition, installation of the cage containing the disc requires a relatively large space so that the air ducts have to have a larger diameter on the one side of the flapper disc than on the other side. This is also necessary to obtain a flow resistance as small as possible.

Although it is conceivable to utilize other materials in place of the flapper, that does not change the described disadvantages.

Furthermore, exhalation valves for respirator masks are known consisting of an elastic, compliant material such as rubber, plastic, or the like with a centrally attached valve closure body, which is designed as a truncated cone surface between its outer edge and the outer edge of its reinforced central part. For such a valve, the closure force of the closed valve is created by the deformation experienced by the closure body when it contacts the valve seat. When air passes, the closure body lifts off from the valve seat at its edge and is deformed to an approximately flat plane. In this case, the retraction force of the closure body is reduced. These types of valves can also be designed such that the truncated cone surface forming the closure body is resolved into concentric rings offset in steps to one another. The rings of the truncated cone surface can feature an approximately sinusoidal cross section. Finally, it is known to decrease the thickness of the valve closure body of such valves between the outer edge of the reinforced, central

part and the outer edge of the disc. In all of these valves, the housing features a larger, free diameter on the outlet side than that corresponding to the valve closure body in order to achieve a lower flow resistance.

An inhalation valve for respirator masks is furthermore known, whose valve seat is made up of the wall of the mask body and covered by a rubber disc forming the closure body, which is attached along its centerline on both sides of the mask wall.

- 2 -

The valve opening in the mask wall is crossed by a bar in another embodiment of this valve to which the rubber disc is attached at a point. These valve closure bodies are not under tension whatsoever for closed valves and open in any direction.

Finally, an exhalation valve is known for hood masks whereby the mask body is shaped as a valve seat at the location intended for the valve, and the closure body designed as a membrane is glued in spots to the mask body or vulcanized onto it. The membrane can be glued continuously around the largest part of its circumference to the mask body so that a pocket is formed from which the exiting air can escape. Although a certain flow direction for the exiting air is created this way, a defined closure force cannot be created in the closure body.

The invention relates to a valve for breathing apparatuses, respirator masks, and the like with a disc-shaped, flexible valve closure body attached along a straight line at several spots to the breathing apparatus, the respirator mask, or the like. The goal of the invention is to improve a valve of this kind such that the closure body is on one hand positioned with a certain closure force against the valve seat, and on the other hand opens in a pre-determined direction. According to the invention, the solution to this goal is based on equipping the valve closure body on its side facing away from the valve seat with several ribs of which at least one crosses the attachment line of the valve closure body at a perpendicular angle. A valve according to the invention has the advantage that it only flaps open in the predetermined direction and that a certain opening force is required. Otherwise, no changes are required for the simple design of the annular-shaped valve seat.

Additional characteristics of the invention are subject of the dependent claims.

- 3 -

Design examples of the invention are explained by the drawing. Shown is in:

Fig. 1 a cross section view through the first design example,

Fig. 2 a top view of Fig. 1,

Fig. 3 the valve installed in a tube elbow,

Fig. 4 the view of Fig. 3 in the direction of arrow A,

Fig. 5 a three-dimensional view of the valve closure body of Fig. 1 and 2,

Fig. 6 the closure body of Fig. 5 in open state, and

Fig. 7 another design embodiment also in three-dimensional view.

The valve closure body 1 of the embodiment according to Fig. 1 to 6 is equipped with a rib 2, which runs perpendicular to the bending axis C-C. The rib is designed as a bridge 3 in the area of the bending axis, i.e. it is not connected to the valve closure body 1 in the area of the bending axis C-C, but an intermediate space remains between the closure body and the rib 2. Beyond the bending axis C-C, the rib 2 is sectioned into three ribs 4, 5, and 6 arranged in planes, whereby a reinforcement of the valve closure body is achieved in this area.

The valve closure body carries a pin 7 on its side facing the valve seat, which is inserted into the hole 8 of support 9 of the valve closure body, which in turn is connected to the valve support 10. The latter is equipped with a valve seat 11.

According to Fig. 3 and 4, the valve closure body 1 is equipped with two pins 12 and 13, which engage into corresponding opposing pieces of a bar 14 attached to the valve support 10, thereby holding the valve closure body 1. In the interest of resilience, the bar 14 is equipped with a rib 14a arranged centrally and perpendicular to the length axis. As shown in Fig. 3 and 6, the bridge 3 of rib 2 bends sideways for an opened valve. This sideways bending results in the material of the rib above the bending axis C-C not having to be compressed, which would result in an increasing resistance when bending the valve closure body 1. After opening the valve, the bridge-type design of the rib causes the opening resistance not to or not excessively to increase, hence a drastic increase in flow resistance is avoided. The valve closure body obtains the necessary closure force by rib 2.

As shown in Fig. 3 and 4, the housing 18 for the outflow can be made significantly smaller since the valve closure body 1 opens only in the direction shown. The way in which the closure body opens can be adapted to the particular conditions by the choice of the attachment line. The air is immediately guided in the direction of the elbow due to the eccentric mounting of the valve closure body according to Fig. 3.

Fig. 7 shows a different design in which the valve closure body 19 is equipped with two ribs 20, which are designed bridge-shaped in the area of the bending axis D-D as indicated in dashed lines.

A pin 22 is used to attach the closure body, which is inserted through the one end of rib 20 and held on both sides at the valve support 23. The pin 22 does not form a swivel axis, but rather the two bridges 21 bend in when the valve opens; the bending axis D-D hence is located in front of pin 22. At very high flow velocities, the smaller segment 24 or 25 of the valve closure body 1 or 19 is also lifted from the valve seat for both valves.

Patent Claims

1. Valve for breathing apparatuses, respirator masks, and the like with a disc-shaped, flexible valve closure body, which is attached along a straight line at several spots in the breathing apparatus, respirator mask, or the like, **whereby** the valve closure body (1 or 19) is equipped with one or several ribs (2, 4, 5, and 6, or 14a or 20) on its side facing away from the valve seat of which at least one crosses the attachment line of the valve closure body (1 to 19) at a right angle.
 2. Valve according to Claim 1, whereby the rib (2) or the ribs (20) are shaped as bridges (3) at least in the area of the bending axis (C-C or D-D) of the valve closure body (1 or 19).
 3. Valve according to Claim 1 or 2, whereby the rib or ribs are arranged and designed such, and the attachment line of the valve closure body runs such that the bending axis of the valve closure body runs through its center.
 4. Valve according to Claims 1 to 3, whereby the rib 2 or the ribs reach to the edge of the valve closure body (1) at least on one of their ends.
 5. Valve according to Claim 4, whereby the extensions going to the edge consist of several ribs (4, 5, and 6), preferably arranged fan-shaped.
 6. Valve according to one of the Claims 1 to 5, whereby the valve closure body (1) is equipped along the bending axis (C-C) on the side facing away from the ribs (2, 4, 5, and 6 or 14a) with several pins (7 or 12 and 13) for attachment to the support (9) of the valve closure body.
 7. Valve according to one of the Claims 1 to 5, whereby the valve closure body (19) is connected pivotally to a rod-shaped holder running over or through the rib or ribs (20), said holder being attached on one or both sides outside the valve seat to the valve support.
-

Publications considered in the examination:

German patents number 460 840, 1 027 518, 1 055 969;

Swiss patent number 200 482;

US patent number 2 895 472.

One page of drawings

Fig. 1 through 7



AUSLEGESCHRIFT

1213 249

Nummer: 1 213 249

Aktenzeichen: D 39026 V/61 a

Anmeldetag: 29. Mai 1962

Auslegungstag: 24. März 1966

1

Atemschutzgeräte, Atemschutzmasken u. dgl. sind mit Ventilen unterschiedlicher Art ausgerüstet, die als Stauventile, Überdruckventile, Rückschlagventile od. dgl. dienen.

Es ist bekannt, diese Ventile z. B. als sogenannte Glimmerventile oder auch als Gummischieberventile auszubilden, deren Verschlusskörper aus einer Glimmer- bzw. Gummischiebe besteht. Glimmerventile sind aufwendig und kompliziert in ihrem Aufbau, da die Glimmerschiebe in einem besonders gestalteten Käfis geführt und in Schließrichtung mit einer Feder belastet sein muß. Außerdem fordert der Einbau des die Scheibe haltenden Käfigs verhältnismäßig viel Raum, so daß die Luftführungskanäle auf der einen Seite der Glimmerschiebe einen größeren Durchmesser haben als auf der anderen Seite. Dies ist auch notwendig, um einen möglichst geringen Strömungswiderstand zu erhalten.

Es ist zwar denkbar, an Stelle des Glimmers andere Materialien zu verwenden, doch wird dadurch an den beschriebenen Nachteilen nichts geändert.

Weiter sind Ausatemventile für Atemschutzmasken mit aus elastisch nachgiebigem Stoff, wie Gummi, Kunststoff o. dgl., bestehendem und mittig befestigtem Ventilverschlusskörper bekannt, der zwischen seinem Außenrand und dem Außenrand seines verstärkten Mittelteils als Kegelstumpfmantel ausgebildet ist. Bei einem solchen Ventil wird die Schließkraft bei geschlossenem Ventil durch die Verformung erzeugt, welche der Verschlusskörper erfährt, wenn er an dem Ventilsitz anliegt. Bei Luftdurchgang hebt sich der Verschlusskörper an seinem Rand von dem Ventilsitz ab und wird zu einer nahezu ebenen Fläche verformt. Dabei wird die Rückstellkraft des Verschlusskörpers kleiner. Derartige Ventile können auch so ausgebildet sein, daß der den Verschlusskörper bildende Kegelstumpfmantel in konzentrische, stufenförmig gegeneinander versetzte Ringe aufgelöst ist. Die Ringe des Kegelstumpfmantels können einen etwa sinusförmigen Querschnitt haben. Schließlich ist es bekannt, die Dicke des Ventilverschlusskörpers derartiger Ventile zwischen dem Außenrand des verstärkten Mittelteils und dem Außenrand der Scheibe abnehmen zu lassen. Bei allen diesen Ventilen erhält das Gehäuse auf der Abströmseite einen größeren lichten Durchmesser als dem Ventilverschlusskörper entspricht, um einen geringen Strömungswiderstand zu erreichen.

Es ist ferner ein Einatemventil für Atemschutzmasken bekannt, dessen Ventilsitz von der Maskenkörperwand gebildet und durch eine den Verschlusskörper bildende Gummischiebe abgedeckt ist, die

Ventil für Atemschutzgeräte, Atemschutzmasken u. dgl.

Anmelder:

Drägerwerk, Heinr. & Bernh. Dräger,
Lübeck, Moislinger Allee 53/55

2

etwa längs ihrer Mittellinie beiderseitig an der Maskenwand befestigt ist. Bei einer anderen Ausführungsform dieses Ventils ist die Ventilöffnung in der Maskenwand von einem Steg durchsetzt, an dem die Gummischiebe in einem Punkt befestigt ist. Diese Ventilverschlusskörper stehen bei geschlossenem Ventil überhaupt nicht unter Spannung und öffnen sich in beliebiger Richtung.

Schließlich ist noch ein Ausatemventil für Haubenmasken bekannt, bei dem der Maskenkörper an der für das Ventil vorgesehenen Stelle zu einem Ventilsitz geformt und der als Membran ausgebildete Verschlusskörper an dem Maskenkörper stellenweise angeklebt oder anvulkanisiert ist. Die Membran kann ununterbrochen am größten Teil ihres Umfangs am Maskenkörper angeklebt sein, so daß eine Tasche gebildet ist, aus der die abströmende Luft hinaustraten kann. Dadurch wird zwar eine bestimmte Strömungsrichtung für die durchtretende Luft geschaffen, jedoch kann in dem Verschlusskörper keine festgelegte Schließkraft erzeugt werden.

Die Erfindung betrifft ein Ventil für Atemschutzgeräte, Atemschutzmasken u. dgl. mit einem scheibenförmigen, biegsamen Ventilverschlusskörper, der längs einer geraden Linie in mehreren Punkten an dem Atemschutzgerät, der Atemschutzmaske u. dgl. befestigt ist. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Ventil dieser Art so zu verbessern, daß der Verschlusskörper einerseits mit einer bestimmten Schließkraft dem Ventilsitz anliegt und andererseits sich in einer festgelegten Richtung öffnet. Die Lösung dieser Aufgabe besteht nach der Erfindung darin, daß der Ventilverschlusskörper an seiner dem Ventilsitz entgegengesetzten Seite mit einer oder mehreren Rippen versehen ist, von denen wenigstens eine die Befestigungslinie des Ventilverschlusskörpers unter einem zu dieser rechten Winkel kreuzt. Ein Ventil nach der Erfindung hat den Vorteil, daß der Ventilverschlusskörper nur in einer festgelegten Richtung hochklappt und zum Öffnen eine bestimmte Kraft erforderlich ist. Weiter braucht an dem einfachen Aufbau des ringförmigen Ventilsitzes nichts geändert zu werden.

Weitere Merkmale der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden an Hand der Zeichnung erläutert. Es zeigt

Abb. 1 einen Querschnitt durch das erste Ausführungsbeispiel,

Abb. 2 die Draufsicht zu Abb. 1,

Abb. 3 das in einen Rohrkrümmer eingebaute Ventil,

Abb. 4 die Ansicht in Richtung des Pfeiles A in Abb. 3,

Abb. 5 eine räumliche Darstellung des Ventilverschlußkörpers nach Abb. 1 und 2,

Abb. 6 den Verschlußkörper nach Abb. 5 in aufgeklapptem Zustand und

Abb. 7 eine weitere Ausbildungsform, ebenfalls in räumlicher Darstellung.

Bei der Ausbildungsform nach Abb. 1 bis 6 ist der Ventilverschlußkörper 1 mit einer Rippe 2 versehen, die quer zur Biegeachse C-C verläuft. Im Bereich der Biegeachse ist die Rippe als Brücke 3 ausgebildet, d. h., daß sie im Bereich der Biegeachse C-C nicht mit dem Ventilverschlußkörper 1 verbunden ist, sondern daß ein Zwischenraum zwischen dem Verschlußkörper und der Rippe 2 frei bleibt. Die Rippe 2 ist jenseits der Biegeachse C-C in drei fächerartig angeordnete Rippen 4, 5 und 6 aufgeteilt, wodurch eine Verstärkung des Ventilverschlußkörpers in diesem Bereich erreicht wird.

Der Ventilverschlußkörper trägt auf seiner dem Ventilsitz zugewendeten Seite Zapfen 7, die je in eine Bohrung 8 des Ventilverschlußkörperträgers 9 eingesteckt sind, der seinerseits mit dem Ventilträger 10 verbunden ist. Dieser ist mit dem Ventilsitz 11 versehen.

Nach Abb. 3 und 4 ist der Ventilverschlußkörper 1 mit zwei Zapfen 12 und 13 versehen, die in entsprechende Gegenstücke eines Steges 14 greifen, der am Ventilträger 10 befestigt ist und damit den Ventilverschlußkörper 1 hält. Der Steg 14 ist im Interesse der Widerstandsfähigkeit mit einer quer zu seiner Längsachse mittig angeordneten Rippe 14a versehen. Wie Abb. 3 und 6 zeigen, biegt sich bei geöffnetem Ventil die Brücke 3 der Rippe 2 seitlich aus. Dieses seitliche Ausknicken hat zur Folge, daß über der Biegeachse C-C das Material der Rippe nicht gestaucht werden muß, wodurch sich ein steigender Widerstand beim Biegen des Ventilverschlußkörpers 1 ergeben würde. Durch die brückenartige Ausbildung der Rippe wird erreicht, daß nach dem Öffnen des Ventils der Öffnungswiderstand nicht weiter oder nicht übermäßig weiter ansteigt, also ein zu starkes Ansteigen des Strömungswiderstandes vermieden wird. Der Ventilverschlußkörper erhält durch die Rippe 2 die nötige Schließkraft.

Wie Abb. 3 und 4 zeigen, kann das Abströmgehäuse 18 wesentlich kleiner gehalten werden, da der Ventilverschlußkörper 1 sich nur in der dargestellten Richtung öffnet. Die Art, wie sich der Verschlußkörper öffnet, kann durch die Wahl der Befestigungslinie den jeweiligen Verhältnissen angepaßt werden. Die Luft wird infolge der exzentrischen Befestigung des Ventilverschlußkörpers gemäß Abb. 3 sogleich in Richtung des Rohrkrümmers gelenkt.

Abb. 7 zeigt eine andere Bauform, bei der der Ventilverschlußkörper 19 mit zwei Rippen 20 versehen ist, die im Bereich der gestrichelt gezeichneten Biegeachse D-D brückenartig ausgebildet sind. Zum

Befestigen des Verschlußkörpers dient ein Stift 22, der durch das eine Ende der Rippen 20 gesteckt und beiderseitig am Ventilträger 23 gehalten ist. Der Stift 22 bildet nicht die Schwenkachse, vielmehr knicken beim Öffnen des Ventils die beiden Brücken 21 ein; die Biegeachse D-D liegt also vor dem Stift 22. Bei beiden Ventilen wird bei sehr hohen Strömungsgeschwindigkeiten auch das kleinere Segment 24 bzw. 25 des Ventilverschlußkörpers 1 bzw. 19 vom Ventilsitz abgehoben.

Patentansprüche:

1. Ventil für Atemschutzgeräte, Atemschutzmasken u. dgl. mit einem scheibenförmigen, biegsamen Ventilverschlußkörper, der längs einer geraden Linie in mehreren Punkten in dem Atemschutzgerät, der Atemschutzmaske u. dgl. befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilverschlußkörper (1 bzw. 19) an seiner dem Ventilsitz entgegengesetzten Seite mit einer oder mehreren Rippen (2, 4, 5 und 6 bzw. 14a bzw. 20) versehen ist, von denen wenigstens eine die Befestigungslinie des Ventilverschlußkörpers (1 bzw. 19) unter einem zu dieser rechten Winkel kreuzt.

2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rippe (2) oder die Rippen (20) zumindest im Bereich der Biegeachse (C-C bzw. D-D) des Ventilverschlußkörpers (1 bzw. 19) als Brücken (3) ausgebildet sind.

3. Ventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Rippe oder Rippen derart angeordnet und ausgebildet sind und die Befestigungslinie des Ventilverschlußkörpers derart verläuft, daß die Biegeachse des Ventilverschlußkörpers durch dessen Mitte verläuft.

4. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rippe (2) oder die Rippen wenigstens an ihrem einen Ende bis zum Rand des Ventilverschlußkörpers (1) geführt sind.

5. Ventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die bis zum Rand geführten Verlängerungen aus mehreren vorzugsweise fächerartig angeordneten Rippen (4, 5 und 6) bestehen.

6. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilverschlußkörper (1) längs der Biegeachse (C-C) auf der den Rippen (2, 4, 5 und 6 bzw. 14a) entgegengesetzten Seite mit mehreren Zapfen (7 bzw. 12 und 13) zum Befestigen an dem Ventilverschlußkörperträger (9) versehen ist.

7. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilverschlußkörper (19) an einem über oder durch die Rippe oder Rippen (20) geführten stabförmigen Halter schwenkbar angeschlossen ist, der ein- oder beiderseitig außerhalb des Ventilsitzes am Ventilträger (23) befestigt ist.

In Betracht gezogene Druckschriften:
Deutsche Patentschriften Nr. 460 840, 1 027 518, 1 055 969;
schweizerische Patentschrift Nr. 200 482;
USA.-Patentschrift Nr. 2 895 472.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

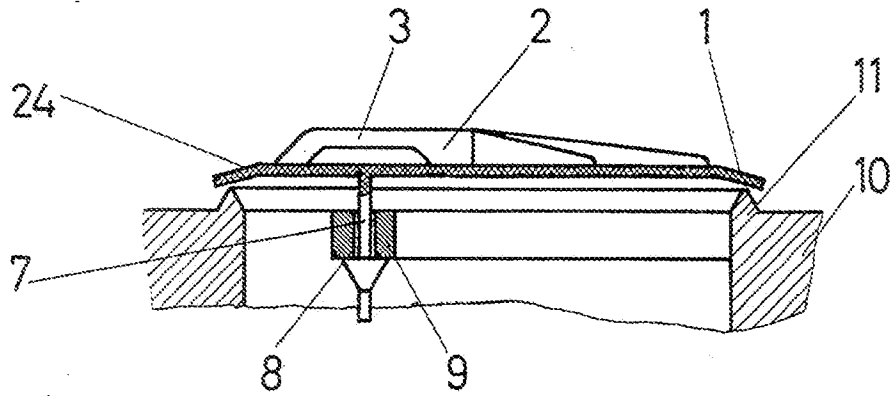


Abb.1

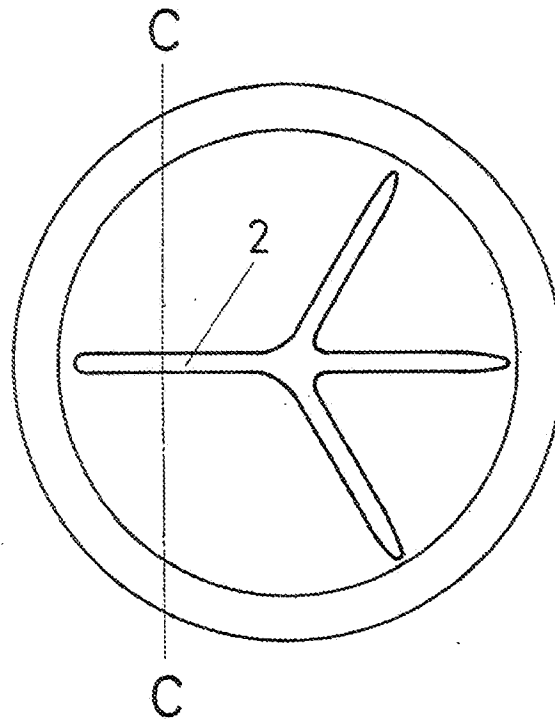


Abb.2

Abb.3

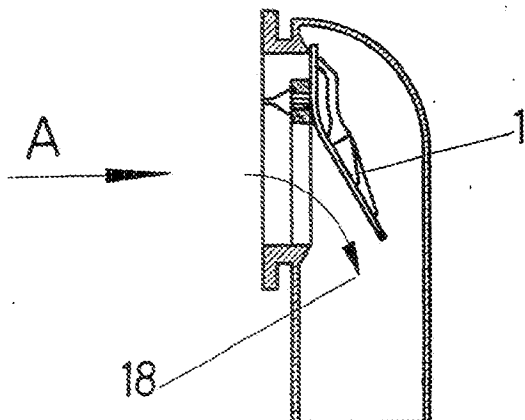


Abb.4

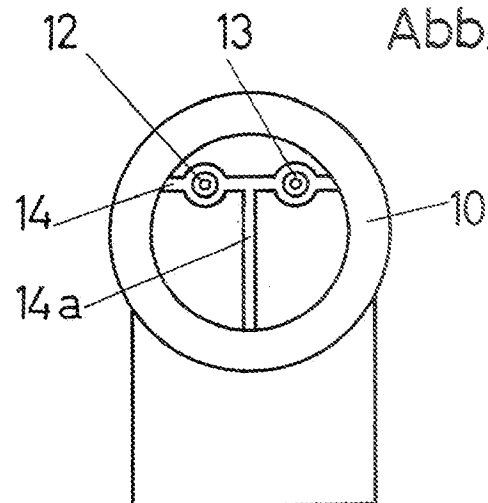


Abb.5

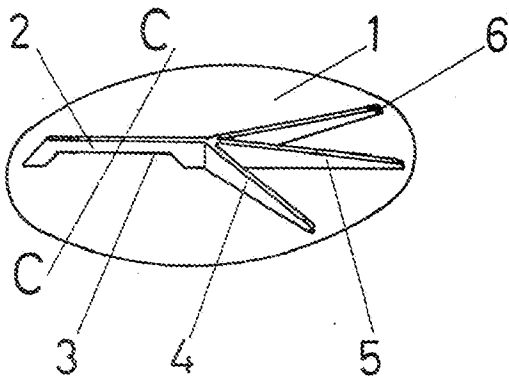


Abb.6

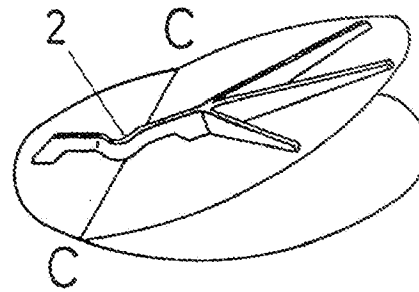


Abb.7

